

## Размышления об университетском образовании: советская и французская организация обучения

Б. И. Жилинский

*Борис Игоревич Жилинский — доктор физико-математических наук, профессор.  
Université du Littoral Côte d'Opale, Dunkerque, France. E-mail boris@purple.univ-littoral.fr*

### Введение

В рамках темы, обозначенной в названии статьи, я хочу поделиться размышлениями по поводу университетского образования, исходя из своего опыта преподавания в Московском государственном университете периода СССР и в провинциальном французском университете, находящемся на севере Франции. Так случилось, что после моей более чем двадцатилетней (1970—1991 гг.) работы на Химическом факультете Московского университета, к чему надо добавить и пять лет обучения на этом же факультете, я оказался во Франции, где в 1993 году получил постоянное место работы в должности профессора в только что образованном университете (Université du Littoral) в городе Дюнкерке. К настоящему моменту стаж моей работы во Франции практически сравнялся с рабочим стажем в МГУ. На Химическом факультете МГУ я никогда не занимал преподавательские должности, а за двадцать лет прошел стандартный путь от младшего до ведущего научного сотрудника. Тем не менее я регулярно вел занятия в основном со студентами «теоретической» физико-химической группы, читая как обязательные, так и специальные курсы для дипломников и аспирантов. Во Франции я занимаю преподавательскую должность профессора и читаю лекции по базовым общим дисциплинам для студентов начальных курсов.

Прежде чем перейти к сравнению уровня образования и методов преподавания в СССР и во Франции, отмечу значительную разницу между учебными заведениями и контингентом учащихся, с которыми я имел дело в Москве и Дюнкерке. Московский университет в целом и его Химический факультет в частности был, да и сейчас остается одним из ведущих высших учебных заведений в стране. Отбор студентов в МГУ в советский период проводился на конкурсной основе, причем экзамены абитуриенты сдавали по времени раньше, чем в большинство других вузов.

Во Франции же университеты вообще являются в некотором смысле второсортными учебными заведе-

ниями. Элитные — это высшие школы, такие, например, как Политехническая школа (Ecole Polytechnique) или Высшая нормальная школа (Ecole Normale Supérieure), по крайней мере по естественнонаучному направлению образования. Чтобы поступить в эти школы, после окончания лицея и получения диплома о среднем образовании еще два года надо пройти подготовку на специальных подготовительных курсах (classes préparatoires), поступление на которые сопряжено с серьезным отбором, и после этого сдавать сложные вступительные экзамены в высшие школы. В университет же записывают без экзаменов, достаточно иметь диплом об успешном окончании лицея. Обучение в университете практически бесплатное. Студенты из малообеспеченных семей могут получать стипендию, которая, правда, существенно меньше студенческой стипендии, например, в Политехнической школе.

Формально после двух лет университетского образования можно поступать в Высшую школу, сдав экзамены, хотя это редко кому удается. Практика показывает, что гораздо более реален другой, в некотором смысле обратный путь. Многие из тех, кто два года учился на подготовительных курсах, не пройдя конкурсного отбора в высшие школы, идут на третий курс университета. И таких примеров много. Как правило, студенты, пришедшие на третий курс после подготовительных классов, оказывались среди наиболее сильных.

### Запись во французский университет

Отсутствие вступительных экзаменов во французских вузах приводит к несколько парадоксальной ситуации на взгляд воспитанника советских вузов. При записи в университет важным оказывается не желание и выбор поступающего и даже не его отметки, а место сдачи выпускных экзаменов (лицей) и получение свидетельства об образовании. На первый курс университетов принимают как бы по месту жительства. При этом подразумевается, что университетское образование первые два года можно получить в любом университете Фран-

ции, где есть отделение, соответствующее выбранной специальности. Если в вашем городе, где вы учились и сдавали выпускные экзамены, есть университет, в котором имеется математическое, физико-химическое или какое-либо другое отделение, соответствующее выбранному вами направлению, то нужно поступать именно в этот «локальный» университет, даже если в нем и нет на старших курсах отделений по тем специальностям, которые вас особенно привлекают. После второго или, может быть, четвертого курса вы сможете перейти в другой университет, более соответствующий вашему конкретному выбору. Для российского читателя уместно отметить, что подобные переходы из одного университета в другой вполне типичны для Франции. Более того, они как бы исходно заложены в построенной системе образования. Многие небольшие университеты имеют достаточно широкий спектр отделений начального обучения, однако продолжать обучение вплоть до получения диплома о пятилетнем образовании можно лишь по части направлений. Так, Université du Littoral в 1993 году получил статус независимого университета, а в течение ряда предшествующих лет он функционировал как филиал Лилльского университета. Курсы студентам, в основном первых двух лет обучения, читали преподаватели, приезжающие из Лилля.

В 1990-е годы французское правительство решило приблизить университеты к местам проживания молодежи с тем, чтобы облегчить возможность получения высшего образования непосредственно на месте, без необходимости переезда в университетские центры, что в принципе существенно снижает финансовые трудности. Обучение в университете практически бесплатное, но переезд и снятие квартиры в другом городе является серьезной финансовой нагрузкой, особенно для малоимущих семей, живущих на промышленных окраинах Франции. Несколько лет после того, как университет в Дюнкерке стал независимым со своим собственным штатом преподавателей и студентов, обучение по направлению «физика» осуществлялось тем не менее только до второго курса. Затем был открыт третий и четвертый курсы. Однако резкое сокращение общего числа студентов по всей Франции (да и не только во Франции) наряду с потерей интереса к естественным наукам в целом и к физике в частности по сравнению с другими дисциплинами привело к тому, что буквально через четыре года срок обучения по направлению «физика» в университете вновь сократился до двух первых курсов. В тот период, когда в университете было четырехлетнее физическое образование, для завершения полного пятилетнего цикла образования и получения университетского диплома студентам необходимо было записываться в другой университет на пятый год обучения. При зачислении студентов в другой университет имеют значение прежде всего набор прослушанных курсов и оценки за предыдущие годы, а также рекомендации от преподавателей прежнего университета.

Несмотря на кажущуюся огромную разницу между различными университетами, опыт показывает, что

хорошо успевающие студенты остаются таковыми и при смене учебного заведения. Так, один из моих студентов, который во время обучения в Дюнкерке в течение всех четырех лет был по оценкам первым на курсе, после четвертого года обучения перешел в парижский университет Université Paris 6, чтобы закончить там образование по специальности «молекулярная спектроскопия», при окончании V курса опять был первым на курсе. К сожалению, это уникальный пример и он отнюдь не показывает, что средний уровень студентов в Дюнкерке и в Париже одинаков.

Перманентная реформа образования присуща многим странам, в том числе и Франции. Так, если в 1990-е годы преваляровала тенденция к созданию новых независимых университетов в «периферийных» городах, то в настоящее время поставлена новая цель: создание крупных мощных центров университетского образования, вбирающих в себя мелкие независимые университеты. Так, на севере Франции предполагается сформировать один университет, который должен объединить практически все мелкие университеты и ряд других учебных заведений.

#### Оценивание уровня знаний студентов в процессе обучения

Пожалуй, одним из наиболее ярких отличий обучения во французских и российских университетах является процесс «отсева» студентов во время обучения. Количество студентов первого и пятого курсов может отличаться во французском университете на порядок. Это связано в первую очередь с тем, что при приеме на первый курс отсутствуют какие-либо преграды типа вступительных экзаменов. Как я уже отмечал выше, для поступления в университет достаточно иметь аттестат<sup>1</sup> соответствующего профиля. Здесь нужно упомянуть, что по окончании средней школы<sup>2</sup> во Франции экзамены для получения аттестата об образовании сдают по нескольким направлениям — естественнонаучному, социально-экономическому, литературному. Тип полученного аттестата накладывает ограничения на выбор высшего учебного заведения, хотя и не очень строгие. При наличии требуемого аттестата и положительных оценок все желающие зачисляются в университет, несмотря на физические ограничения, связанные с размером аудиторий в университете и количеством преподавателей. Я не помню, чтобы в Дюнкерке были проблемы с битком заполненными студентами аудиториями, но, например, на медицинском отделении Лилльского университета такая ситуация является стандартной.

Отсутствие вступительных экзаменов компенсируется жестким отбором студентов при переходе на сле-

<sup>1</sup> Baccalaureat = BAC — название французского аттестата, выдаваемого при успешном окончании лицея. Лицей соответствует трем старшим классам средней школы.

<sup>2</sup> Средняя школа во Франции включает начальную школу, колледж и лицей.

дующий курс. Количество мест на втором курсе, например, медицинского факультета ограничено и, чтобы перейти на следующий курс, студент должен не только иметь положительные оценки, но и войти по этим оценкам в число лучших студентов. Бывает так, что из примерно 1500 первокурсников на втором курсе остаются приблизительно 250 студентов.

Отношение к явлению «второгодничество» во французских университетах гораздо более либеральное, чем было в СССР. Прохождение полного университетского курса во Франции может значительно растягиваться по принципу «год за два». Кстати, такое же отношение к второгодничеству в колледже и лицее приводит к тому, что в выпускном классе лицея возраст учеников может значительно варьироваться. Так, моя дочь заканчивала лицей в 17 лет, в то время как старшему из учеников ее потока было 22 года.

Критерии успешного завершения учебного года во французском университете также нуждаются в специальном комментарии. Знания учебного предмета оцениваются, как правило, по 20-балльной шкале. Окончательные оценки по всем предметам суммируются с учетом важности предмета и количества часов, выделенных на изучение данного предмета в семестре. Такая взвешенная суммарная оценка также приводится к 20-балльной шкале. Получившие в результате усреднения 10 и более баллов считаются успешно завершившими данный семестр или год и автоматически получают право перехода на следующий курс (если, конечно, в университете нет заранее сформулированных ограничений по приему студентов на следующий курс по данной специальности).

Прогрессивна ли такая система по сравнению с советской системой, согласно которой требуется получить положительные оценки или по крайней мере зачеты по всем дисциплинам, профилирующим и непрофилирующим, для дальнейшего продолжения учебы? Для сильных студентов, которые уже с первых курсов хорошо представляют себе будущие профессиональные интересы, такая система, безусловно, позволяет сконцентрироваться на наиболее важных с их персональной точки зрения предметах. Другие же предметы, включенные в обязательную программу, но расцениваемые данным студентом как несущественные, могут быть пройдены и сданы с минимумом усилий. Не стоит, правда, забывать, что суммарный балл важен всем, так как он учитывается во всевозможных конкурсах, при переходе на другие отделения, а также при получении стипендии.

Во французских университетах практически нет свободы в выборе обязательных курсов, однако имеются факультативные курсы по выбору, дающие студентам, особенно младших курсов, возможность познакомиться с предметами, выходящими за рамки стандартных программ. Обязательные курсы варьируются только при переходе с математического на физико-химическое, информационное, географическое и другие отделения. Наибольшее неудобство компенсационной системы оценок проявляется, например, когда студенты

— физики или химики — переходят на следующий курс, имея неудовлетворительные оценки по математике, скомпенсировав их достаточно хорошими оценками по другим дисциплинам. Эти пробелы очень трудно «залатать» на следующих курсах именно потому, что математический аппарат в прикладных физико-химических и других дисциплинах предполагает знакомство с математикой в достаточном объеме. Подобная ситуация довольно типична и она приводит к тому, что некоторые студенты, слушающие курс термодинамики или квантовой теории, затрудняются при вычислении производных простых функций или даже при логарифмировании.

При подведении итогов за год возможна ситуация, когда студент получает зачет за один семестр, а за другой — нет. Более того, могут быть зачтены некоторые из курсов и оставлена часть курсов на следующий год. Именно система частичных зачетов приводит к тому, что студенты растягивают обучение, проходя иногда один учебный год за два.

### Акценты в образовании

Исторически (по крайней мере в XX веке) во французском образовании упор делался на математику. Традиционно считалось, что наилучшее школьное образование и наиболее сильные ученики — всегда на естественнонаучном отделении. Мне эту ситуацию объясняли на таком весьма неожиданном примере. Предположим, ученик в лицее выбирает профиль обучения на последние два года, когда появляется специализация. При этом данный ученик уже практически определил свои дальнейшие интересы — это география. Углубленное изучение географии в лицее осуществляется в рамках социально-экономического направления. Ученик намерен продолжать образование после окончания лицея именно по этой специальности. Тогда для окончания лицея и получения аттестата ему следует выбрать математическое (естественнонаучное) направление. Данный выбор рекомендуется отнюдь не потому, что география больше изучается на естественнонаучном отделении. Раз ученик интересуется географией, он продолжит с ней знакомиться и без помощи школы. А вот знания, полученные при обучении по естественнонаучному направлению и получение соответствующего аттестата необходимы ему при поступлении в престижный вуз.

Еще другое любопытное для меня наблюдение в начале моего пребывания во Франции. Я с удивлением обнаружил, что среди коллег-французов, с которыми я общался в университете, довольно высок процент лиц, знающих, а вернее сказать, учивших в школе русский язык. Когда я попытался выяснить, какова доля учащихся лицей, изучающих в настоящее время как один из иностранных языков именно русский, то оказалось, что даже найти лицей с обучением русскому языку далеко не просто. В Дюнкерке, например, нет ни одного. Надо отметить, что в настоящее время во Франции количество школ, в которых изучается русский язык, уменьшилось по сравнению с 60-ми годами XX века, когда учились мои ровесники. Изучать русский язык во Франции

считается очень трудным делом. Поэтому, если русский язык и преподается в лицее, то, как правило, лишь в небольшом числе классов, где учатся наиболее одаренные, отобранные по своим, главным образом, математическим способностям, ученики. Именно поэтому почти все наиболее яркие представители французской математики обучались русскому языку.

Начав говорить о математическом акценте во французском образовании, прокомментирую этот акцент со своей точки зрения. По образованию я химик-теоретик, прошедший через «теоретическую» группу на Химическом факультете Московского университета. Мои научные интересы связаны с построением математических моделей, описывающих динамику, спектры, свойства изолированных простых молекулярных систем. Поэтому в течение всего пребывания во Франции я имел достаточно обширные контакты именно с математически ориентированными слоями научного сообщества. В то же время по своей преподавательской деятельности я отношусь к физикам (по французской классификации я вхожу в секцию 30 — непрерывные среды, оптика), как и большинство теоретиков-спектроскопистов. Поэтому мое общение происходило в основном со студентами-физиками и немного с химиками из общих потоков, главным образом, II и III курсов. Говоря о профессиональных математиках, основное впечатление о большинстве из них я могу выразить классическими словами «Ну как же далеки они от народа!». Интересоваться конкретными задачами, возникающими в приложениях, они считают неинтересным и непрестижным.

Я полностью разделяю точку зрения, высказанную в приписываемой В.И. Арнольду шутке о французском и русском подходах к формулировке математической задачи. «Французский» подход состоит в исходном стремлении к максимальному обобщению задачи, так чтобы ответ на первоначально поставленный вопрос был бы весьма частным случаем «обобщенной» задачи. «Русский» подход состоит в максимальном упрощении задачи и переходе к такой формулировке, которая позволяет исключить все второстепенные факторы в первоначальной постановке, «не выплеснув при этом, конечно, ребенка вместе с водой из ванны».

Многим, вероятно, хорошо известна небольшая брошюра В.И. Арнольда «Математические задачи для детей от 5 до 15» [1]<sup>3</sup>. В ней собраны достаточно простые задачи, требующие для решения неформализованного мышления. Многие из этих задач я использовал при чтении различных курсов студентам I—III года обучения. Как ни странно, уровень задач вполне подходил студентам и способствовал детальному осмыслению задачи, прежде чем приступить к ее решению. А это как раз то, чего не хватает большинству французских студентов.

Приверженность профессиональных математиков к абстрактной формализованной математике нашла свое отражение и в математических знаниях студентов. Ис-

ключительно абстрактный способ мышления, свойственный французской математической школе, привел, на мой взгляд, к сильной поляризации в уровне понимания и применения математики. При том, что во Франции значительное число высокопрофессиональных математиков мирового масштаба (французы по праву гордятся тем, что по числу лауреатов престижной Филдсовской премии Франция входит в первую тройку наряду с США и Россией), уровень математических знаний средних студентов, в частности в университете в Дюнкерке, оказывается слабым. На взгляд стороннего наблюдателя излишнее абстрагирование и формализм при изложении основ математики в лицее и на первых курсах высших учебных заведений не позволяет «среднякам» на отделении естественнонаучного профиля увидеть связь между абстрактными математическими концепциями и теоремами, с одной стороны, и конкретными приложениями математики при решении частных физико-химических задач, с другой стороны.

Вклад в нарушение связи между математическим мышлением и его применением к решению прикладных научных задач вносит и прогресс в применении компьютеров. Зависимость от калькуляторов при решении простейших задач, в которых математические выкладки состоят всего лишь из арифметических действий с целыми или дробными числами, нередко приводит к тому, что студент, решающий подобную задачу у доски (которому я не разрешаю пользоваться калькулятором), просто не в состоянии выполнить без ошибок элементарные арифметические вычисления, делая грубые ошибки при сокращении дробей, не говоря уже о логарифмировании. А самое драматичное, что подобные ситуации возможны среди студентов III и IV курсов физического и химического отделений, которые формально полностью прошли курс математического обучения для данной специальности. Я не хочу сказать, что во французском лицее не учат тому, что  $\ln(a + b) \neq \ln a + \ln b$ , но подобное действие — одна из нескольких элементарных ошибок, которую я в течение многих лет постоянно встречаю в контрольных работах по термодинамике (II и III курсы) или по квантовой механике (III курс). Разумеется, студенты, делающие такие ошибки, — исключительно слабые, но самое поразительное, что с такими знаниями они доходят до III и IV курсов.

Данное положение дел можно отнести к проблеме остаточных знаний после прохождения и сдачи каждой отдельной дисциплины. Приходится констатировать, что преподавание различных курсов во французских университетах очень слабо связано между собой. Обращаясь к знаниям, полученным при изучении смежных дисциплин, как бы не принято, также как и применять навыки, полученные в данном курсе, к другим дисциплинам. Согласно моему видению задач преподавания, которое сложилось у меня еще в Московском университете, одной из наиболее важных задач образования является формирование у студентов понимания глубоких связей между различными дисциплинами, нахождение

<sup>3</sup> Не следует путать данный сборник с более серьезными задачами из Тривнума [2] и «Задачи Арнольда» [3].

общего между ними, особенно с точки зрения математических моделей.

В качестве примера простейшего универсального математического метода, вызывающего очевидные трудности у французских студентов, приведу прием построения и использования графиков. С точки зрения математики отношение к графическим построениям неоднозначно. В предисловии к своему трактату «Аналитическая механика» [4] Лагранж пишет: «В этой работе совершенно отсутствуют какие бы то ни было чертежи. Излагаемые мною методы не требуют ни построений, ни геометрических или механических рассуждений; они требуют только алгебраических операций, подчиненных планомерному и однообразному ходу. Все любящие анализ с удовольствием убедятся в том, что механика становится новой отраслью анализа, и будут мне благодарны за то, что этим путем я расширил область его применения». Очевидно, что он чрезвычайно гордится отсутствием графических иллюстраций. При этом никто, конечно, не сомневается в том, что для Лагранжа не составляло труда проиллюстрировать графически различные механические задачи и законы.

Диаметрально противоположную точку зрения на полезность графической интерпретации можно найти в творении другого известного мыслителя, Жана-Жака Руссо «Исповедь» [5]. Вспоминая свое обучение математике, Руссо пишет, что ему никак не удавалось понять смысл простейшей алгебраической формулы  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ . Прояснение наступило лишь тогда, когда он интерпретировал для себя эту формулу геометрически как представление площади квадрата со стороной  $(a + b)$  в виде суммы площадей, на которые этот квадрат разбивается (см. рис. 1).

Данный пример ярко показывает, насколько разным может быть восприятие математических концепций людьми с различным складом ума. Упомянув историю про Руссо на занятиях с физиками и химиками, я не раз убеждался, что для многих студентов геометрическая интерпретация алгебраической формулы в терминах

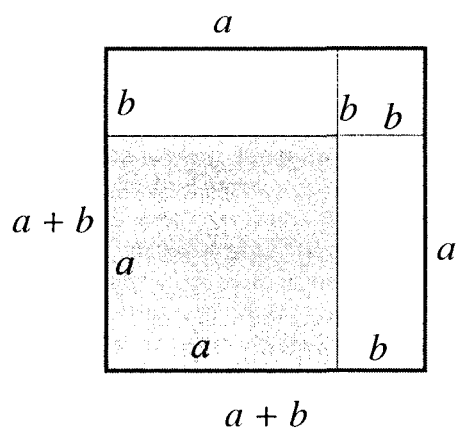


Рис. 1. Геометрическое представление алгебраической формулы  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  как суммы площадей

площадью оказывалась весьма неожиданной, но вместе с тем наглядной и проясняющей смысл математических манипуляций. Использование графических представлений и в их простейшем варианте графического представления функций оказывается для студентов совершенно непривычным. Для многих из них, как ни странно, даже задача построить график какой-либо достаточно простой функции, например функции, содержащей полиномиальный и экспоненциальный множители, — задача достаточно сложная, если отсутствует калькулятор с графическим дисплеем и программой построения функций. Кроме того, сама идея построения графика функции, проанализировать которую предлагается в задаче, у студентов, как правило, не возникает, если только в задаче явно не требуется построить соответствующий график. Подобное поведение я неоднократно наблюдал, например, при решении студентами III курса задач по квантовой механике о движении частицы в одномерном потенциале, заданном в виде аналитического выражения. Студент может так и не обратиться к графику потенциала (если его построение явно не оговорено в задаче), несмотря на то, что характеристика областей дискретного и непрерывного спектров наиболее очевидным образом может быть отражена именно на графике потенциала.

Приведу еще один пример, весьма характерный для французских математиков в отношении использования графиков. Я уверен, что многие читали или хотя бы просматривали замечательную книгу математика Германа Вейля «Симметрия» [6]. Эта книга была издана в 1952 году на английском языке, а затем переиздавалась много раз и переводилась на многие языки, включая русский и французский. Книга интересна тем, что в ней математические идеи и математическое мышление вводятся и иллюстрируются на большом числе репродукций произведений искусства, природных объектов, простых графических построений. Но упомянув об этой книге я решил в связи с предисловием к ее французскому переизданию, написанным одним из «патриархов» использования математических методов в гуманитарных и социальных науках, а также в экономике, администрировании, производстве. В предисловии к книге Вейля он задает вопрос: «Почему же один из самых значительных математиков к концу своей университетской карьеры решил опубликовать этот забавный альбом рисунков (образов)?». Размышляя по этому поводу, автор приходит к выводу, что иллюстрации — не главное, а главное — это хорошо спрятанное в них алгебраическое содержание. В подтверждение своей мысли он приводит метафору из труда Н. Бурбаки, в которой говорится о том, что алгебра своей беспощадной ясностью вынуждает геометрию утратить свой блеск. Что же остается делать читателям? На мой взгляд — отрешиться от всяких ассоциаций с реальностью и воспринимать математику как нечто абсолютно абстрактное.

В целом у меня сложилось впечатление, что многие, даже хорошо успевающие студенты оказываются в затруднении, если поставленная перед ними задача не

укладывается в стандартные рамки и требует предварительного размышления над тем, как подойти к ее решению. Технические же трудности на выбранном пути решения не представляют, как правило, для хороших студентов серьезных препятствий. Я расцениваю данный факт как следствие того, что в подготовительных классах к экзаменам в высшие школы основное внимание уделяется «натаскиванию» на решение сложных, но типичных задач, для решения которых имеются более-менее стандартные универсальные рецепты. В этом я убедился, работая со студентами третьего курса, среди которых практически каждый год появляются несколько человек, закончивших подготовительные классы. Хотя они наверняка не были среди лучших учеников в подготовительных классах, в университете они отличаются в лучшую сторону именно своей, прежде всего, математической подготовкой и умением достаточно быстро и аккуратно решать стандартные задачи.

Неоспоримый приоритет математики при отборе учащихся лицеев, имеющих аттестаты по профилям (естественнонаучному, социально-экономическому, литературному), в высшие учебные заведения различных профилей, несомненно, способствует формированию грамотных кадров. Однако излишний абстракционизм в подаче курса математики наносит серьезный урон с точки зрения ее грамотного применения в прикладных задачах и создает глубокую пропасть между профессиональными математиками, с одной стороны, и физиками, химиками, биологами, использующими математические модели, с другой стороны. Попытки ряда первоклассных математиков «объяснить» себя физиками и перейти к описанию реального мира с позиций современных передовых (и, как правило, наиболее абстрактных) математических понятий и концепций, на мой взгляд, обречены на провал, по крайней мере до того момента, пока не будет найден общий, одинаково доступный и профессионалам, и потребителям математики язык.

### Проверка знаний

Отдельно хотелось бы остановиться на вопросе, касающемся оценивания знаний студентов, поскольку именно здесь имеются серьезные отличия от российско-советских традиций. Главное отличие — это письменные экзамены, обязательные в образовательных французских учреждениях практически по всем дисциплинам. Другая особенность — анонимность экзаменационных и даже всех промежуточных контрольных работ. Степень анонимности поражает уже на уровне выпускных экзаменов в лицее. Все выпускные экзамены учащиеся французских лицеев сдают не в своем лицее и не своим преподавателям, причем это относится не только к письменным, но и к устным экзаменам. Более того, учащиеся одного и того же класса могут сдавать экзамены в совершенно разных местах.

Я, конечно, хорошо был знаком с организацией письменных вступительных экзаменов в Московский университет, когда работы шифруются и при проверке преподаватели не знают, чьи это работы. Во фран-

цузских университетах анонимно проводятся не только все экзамены в конце каждого семестра, но даже промежуточные контрольные работы, оценки за которые учитываются при подведении итогов. Чаще всего при выводе окончательной оценки используется следующее правило: берется максимальная из двух оценок — оценка на экзамене и средняя оценка по итогам контрольной работы и экзамена. Вес контрольных работ может варьироваться в зависимости от желания преподавателя, которое должно быть сформулировано в начале года и сообщено студентам.

Для обеспечения анонимности на экзаменах и контрольных работах студенты получают специальные листы с отведенным полем для записи фамилии и номера студенческого билета. Внося эти данные, студент заклеивает уголок листа, так что работа становится анонимной. Во многих случаях преподаватель даже не присутствует на экзамене, а за соблюдением порядка следят другие, специально приглашаемые для этого преподаватели. Иногда стремление к показной анонимности явно «зашкаливает». В некоторые годы проверенные преподавателем работы возвращались в секретариат с не вскрытыми отметками. Отклеивать уголки и соотносить оценки с фамилиями студентов должны были не преподаватели, а секретари в присутствии представителей студентов. Но такая экстремальная анонимность не могла, конечно, долго продержаться. В настоящее время ситуация иная: преподаватель проверяет работу, не зная фамилии выполнившего ее студента, затем вскрывает заклеенную информацию о фамилии и передает работу в секретариат.

Бывают, конечно, курсы, которые посещаются очень небольшим количеством студентов. В отдельные годы я читал лекции для трех-пяти студентов. Очевидно, что почти со стопроцентной уверенностью я мог сказать, чья это работа, но даже в такой ситуации общее правило об анонимности контрольных и экзаменов продолжало действовать.

Лично мне проведение исключительно письменных экзаменов не кажется прогрессивным подходом, способствующим более адекватному оцениванию знаний. При проведении устных экзаменов можно задать такие дополнительные вопросы, ответы на которые покажут, есть ли у студента действительное понимание материала или он просто заучил несколько полезных формул, не вдаваясь в их смысл. Во время семинарских занятий я всегда вызываю студентов к доске решать задачи и объяснять свои действия. Устный разговор для студентов, как правило, очень труден. Даже у доски они предпочитают писать, а не говорить. Тем не менее письменные экзамены все-таки следует признать более объективной проверкой знаний. Во многих случаях они позволяют избежать конфликтов между студентом и преподавателем по поводу оценок. Кстати, все письменные работы студентов сохраняются в университете в течение нескольких лет обучения студента.

Надо отдать должное французским студентам в их умении оформлять письменные работы (или конспекты

лекций). Большинство студентов всегда имеет при себе набор разноцветных ручек (фломастеров или карандашей), линейку, корректирующую жидкость или карандаш, ножницы, клей и т.д., которыми они активно пользуются. Аккуратность в записях и в оформлении контрольных работ прививается еще в школе. Но и здесь, конечно, не обходится без казусов.

В течение ряда лет на контрольных по термодинамике я давал студентам варианты задачи, в которой требовалось изобразить для идеального газа круговой процесс, состоящий, например, из изобарического процесса первого этапа, приводящего к возрастанию объема в два раза, и последующих изохорического и изотермического процессов, возвращающих газ к исходным параметрам. При проверке из года в год в ряде контрольных работ я обнаруживал графики изотермического процесса в переменных «объем—давление», изображенные в виде прямых, явно проведенных по линейке. Возможно, что при не столь таком аккуратном изображении изотермы проверяющему могла бы и не придти в голову мысль о том, что данная зависимость представлена студентом именно в виде прямой, поскольку приведена лишь небольшая часть гиперболы и к тому же рядом записана правильная формула ( $pV = nRT$ ), но использование линейки полностью выдает абсолютное непонимание студентом данного раздела.

Иногда вместо традиционных письменных экзаменов по некоторым дисциплинам студентам предлагается подготовить устное выступление, что-то вроде небольшой курсовой или, правильнее сказать, самостоятельной работы. Такая возможность реализуется чаще всего на факультативных курсах. Спектр тематик подобных факультативных курсов достаточно широк — от астрономии и китайской культуры до игры в бридж и основ LaTeX. Я в течение ряда лет читал подобный курс по выбору «Симметрия в природе», который посещали студенты самых разных отделений: математики, физики, химии, биологи, географы I—III годов обучения. В качестве экзамена студенты должны были выступить с 10—15-минутным докладом, в котором они на выбранном ими самими примере, объекте или явлении, иллюстрировали понятия, связанные с симметрией. Я, конечно, не настаивал на том, чтобы доклад был подготовлен в виде компьютерной презентации, но для большинства студентов такой способ был наиболее естественным и как бы подразумевался сам собой. Интересно, что студенты I—III курсов разных специальностей обращаются к компьютерной графике, повторяя типичную ситуацию на современных научных конференциях. Если сравнить математические, физические, химические, биоэкологические конференции, то совершенно четко прослеживается переход от устных докладов с использованием мела (или фломастера) и доски у математиков к изысканным слайд-шоу у химиков и биологов. Ту же тенденцию я наблюдал и в работе моих студентов. Частичное нарушение традиции было, по-видимому, связано со стремлением подражать моей манере читать лекции. Я регулярно приносил на занятия всевозможные бумажные

модели, шишки, капусту и т.д. Поэтому наряду с компьютерными картинками студенты активно пользовались и вспомогательным материалом, а именно, приносили на экзамен цветы в горшках, морские раковины, электропианино и т.д. для обсуждения все той же симметрии.

### Преподавательская нагрузка

При сравнении организации преподавания в университетах Франции и России определенный интерес может представлять вопрос о преподавательской нагрузке. Во французских университетах основная часть преподавательской нагрузки приходится на штатных преподавателей, имеющих постоянную ставку. Эти преподаватели делятся на две категории: «maitres de conference» и «professeurs», что примерно соответствует российским «ассистент/доцент» и «профессор».

Всевозможные временные преподавательские ставки также существуют наряду с почасовой оплатой. Не останавливаясь на административных возможностях использования внештатных преподавателей, отмечу только, что во Франции отсутствует характерная советская традиция распределения педагогической нагрузки между преподавательскими и научными кадрами: научные сотрудники ведут педагогическую работу, но не получают за это зарплату, а как бы тем самым снижают педагогическую нагрузку преподавателей, освобождая им время для научной работы. Конечно, во Франции, как и в России, признается, что сочетание учебной и научной работы полезно и для тех, кто имеет научные ставки, и для преподавателей. Однако во Франции, если научные штатные сотрудники и ведут учебные занятия (небольшое количество дополнительных часов разрешается законом), они получают за эту работу почасовую оплату.

Во временном отношении преподавательская нагрузка регулируется во Франции достаточно строго. Официально преподаватель имеет годовую нагрузку в 192 часа (эффективных), которые распределяются между чтением лекций в аудиториях, семинарскими или практическими занятиями. Об эффективных часах речь идет потому, что чтение лекций, проведение семинаров и практикума имеют разный вес. Один эффективный час приравнивается к одному часу семинарских занятий. Один эффективный час лекций засчитывается за 1,5 часа, а 1,5 часа практических занятий соответствуют одному эффективному часу. Следует отметить, что рабочие часы, используемые для подсчета педагогической нагрузки во Франции — «обычные», состоящие из 60 минут, а не «академические», как в России (45 минут). Проверка контрольных и экзаменационных письменных работ не учитывается в почасовой нагрузке, хотя и может занимать много времени, особенно при чтении лекций многочисленному потоку студентов. Не приносят преподавателю часов также ни работа с аспирантами, ни со стажерами. Наличие аспирантов может повлиять только на получение премии, примерно эквивалентной «тринадцатой» зарплате.

Случается, что педагогическая нагрузка преподавателя за год составляет более 192 эффективных часов.



Тогда сверхурочная работа оплачивается как почасовику. Если же нагрузка за год оказывается менее 192 часов, то ни к каким финансовым санкциям это не ведет. В связи с тем, что количество принятых на учебу студентов практически не контролируется, так как вступительных экзаменов нет и отбор не проводится, колебания в численности студентов от года к году могут быть весьма значительными, причем различной может быть численность студентов не только первого курса, но и старших курсов, так как имеет место существенная миграция студентов между различными университетами и другими учебными заведениями на старших курсах. Количество групп студентов на потоке предварительно оценивается по данным предыдущего года, но может измениться в последний момент. Запись студентов продолжается еще в течение месяца после начала официальных занятий. Некоторые отделения могут вообще не функционировать в данном году из-за полного отсутствия или очень малого количества записавшихся студентов.

Большое количество дополнительных часов в перерасчете на реальные часы, приходящиеся на штатного преподавателя, является весомым аргументом для получения новых преподавательских ставок. Это приводит к тому, что различные отделения университета стремятся «захватить» себе побольше дополнительных рабочих часов. Например, несколько утрируя, скажу, что физики берут на себя обязанность читать математический курс для физиков, химики — физический курс для химиков и т.д. К сожалению, при этом вопрос о квалификации преподавателей и соответствии их знаний данному предмету практически не обсуждается.

Отношение преподавателей к своей рабочей нагрузке также имеет свои особенности, характерные для небольших провинциальных университетов. Иногда при распределении нагрузки преподаватели стремятся прежде всего выбрать наиболее удобное время преподавания, а какие при этом надо вести занятия — вопрос вторичный.

Наиболее ярко это проявляется, когда преподавание связано с перемещениями из одного города в другой. Например, наш Université du Littoral имеет отделения в четырех городах: в Дюнкерке, Кале, Булоне и Сант-Омере. Переезд из одного города в другой на машине занимает где-то около часа, но стремление к группированию занятий на выезде прослеживается очень четко. Если, например, у меня в неделю 1,5 часа лекций и 1,5 часа семинарских занятий по тому же предмету, в частности, по квантовой механике, то в том случае, когда я веду эти занятия в Дюнкерке, в городе, где я живу и где мое рабочее место, я никогда не планирую чтение лекций и проведение семинаров на один и тот же день, поскольку забочусь не только о себе, но и о студентах. Если те же занятия нужно провести в Кале, то я (и не только я, а практически все преподаватели) выполняют всю эту работу в один день — или в утреннее или в послеобеденное время. Для многих преподавателей шестичасовая (360 минут) лекционная и семинарская дневная нагрузка является стандартом.

Почему же у преподавателей возникает такое стремление к концентрации преподавания? Многие преподаватели, помимо занятий со студентами, ведут активную научную работу. При этом следует понимать, что за научную работу отдельно денежного вознаграждения преподаватели не получают, не считая весьма скромной премии. Активная научная работа важна, конечно, для продвижения по должностной лестнице, но возможностей она дает безусловно меньше, чем административно-педагогическая деятельность, если говорить только о внутриуниверситетских возможностях.

Сама по себе возможность вести научную работу, не заботясь о поиске дополнительных средств к существованию, была, на мой взгляд, очень важным фактором перемещения в 1990-е годы большого числа советских/российских научных работников и преподавателей за рубеж. Для многих специалистов, нуждающихся в серьезном экспериментальном оборудовании для проведения научных исследований, вероятно, Франция — лучшая из стран для осуществления своих научных замыслов. Однако сравнивая свою спокойную научную работу во Франции с работой моих коллег в Москве, которые тратят огромные силы и массу времени на поиски всевозможных контрактов и грантов, крайне нужных им для реализации самой возможности вести научные исследования, я прихожу к выводу о необходимости серьезных шагов в изменении ситуации в отношении как научной, так и преподавательской работы в российских университетах.

### Кадровая политика

Важным фактором при организации образования является кадровая политика, нацеленная на сочетание научной и педагогической работы, а также на преемственность поколений.

Франция отличается от многих стран тем, что большинство преподавателей являются государственными «функционерами», т.е. они имеют постоянные ставки и практически не могут быть уволены вплоть до своего ухода на пенсию. Однако возрастная граница «ухода» четко определена. Несколько лет назад 65 лет было максимальным возрастом, до которого можно было официально занимать должность в университете. Сейчас граница выхода на пенсию отодвинулась до 67,5 лет в связи с увеличением срока выслуги лет, необходимого для получения полной пенсии, до 41 года. Следует отметить, что при максимальной выслуге лет пенсия практически совпадает с зарплатой (с учетом вычетов). После выхода на пенсию можно оставаться внештатным сотрудником, вести научную работу, не получая при этом зарплаты. Я лично знаком с некоторыми профессорами-математиками, которые, выйдя на пенсию, активно продолжали вести научную работу, освободившись от педагогических и административных обязанностей.

Процедура приема молодых преподавателей на работу вызывает достаточно много нареканий с точки зрения открытости и объективности отбора кандидатов. Тем не менее каждый год объявляется общепольский конкурс одновременно по всей Франции. Все кан-



дидаты должны пройти общефранцузскую квалификацию, прежде чем подавать заявление на конкурс. В конкурсную комиссию, набираемую независимо по каждой специальности, должны входить как представители того университета, где открыта вакансия, так и не менее 50% приглашенных. Конечно, требования к конкурсантам сильно зависят от специальности, но имеются некоторые общие критерии (особенно при приеме на работу молодых преподавателей). Например, поощряется набор не местных кандидатов (т. е. выполнявших и защищавших диссертацию в другом университете). Кроме того, как правило, требуется, чтобы кандидат имел опыт научной работы в качестве пост-дока где-нибудь за рубежом. Я не буду останавливаться здесь на недостатках данной системы, поскольку по сравнению с известной мне российской ситуацией с преподавательскими кад-

рами, в этой области Франция сейчас находится далеко впереди.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд В.И. Математические задачи для детей от 5 до 15. М.: МЦНМО, 2004.
2. Арнольд В.И. Математический тривиум. Успехи математических наук, 1991, т. 46, №1, с. 225—232; 1993, т. 48, №1, с. 211—222.
3. Арнольд В.И. Задачи Арнольда. М.: ФАЗИС, 2000.
4. Лагранж Ж. Аналитическая механика. Том 1. Предисловие. М.: ГИТТЛ, 1950.
5. Руссо Ж. Ж. Исповедь. Избр. соч. в 3-х т., М., 1961.
6. Вейль Г. Симметрия. М.: Наука, 1968. (Французская версия: H. Weyl, Symetrie et mathematique moderne. Flammarion, 2000).

---

## ABSTRACTS

---

**Chemical training in classic universities in the context of reforming higher education in Ukraine.** Yu.V. Kholin, O.N. Kalugin. *Russ. Khim. Zhurn. (Zhurn. Ross. Khim. ob-va im. D.I. Mendeleeva)*, 2011, v. 55, № 4.

The authors consider crisis phenomena accumulated in higher education of Ukraine during last two decades and discuss the necessary measures aimed to improve the existing situation. It is stated that the role of chemical education in classic universities is to provide integrity, quality and fundamental character of education. An information about the Ukrainian higher education institutions that train chemists is given, and distinguishing features of present two-level system of higher chemical education are characterized. The authors note that recruiting students on the basis of independent external evaluation (testing) influences contradictorily on quality of education. The actions of classic universities to select gifted and well prepared students are discussed.

**Reflections on a theme of education: Soviet and French organization of university teaching.** B.I. Zhilinskii. *Russ. Khim. Zhurn. (Zhurn. Ross. Khim. ob-va im. D.I. Mendeleeva)*, 2011, v. 55, № 4.

Comparative analysis of the university education is done by the author on the base of his own teaching experience in Moscow State University and in French provincial university of the north of France.

**Natural science education in universities: Czech Republic and Russian Federation.** E. A. Karpushkin. *Russ. Khim. Zhurn. (Zhurn. Ross. Khim. ob-va im. D.I. Mendeleeva)*, 2011, v. 55, № 4.

In the paper author's experience of university studies in Russia and Czech Republic, in the field of natural science, is collected and analyzed.